

講演 2 生活環境中の放射能 (2)

「食品の放射能汚染を中心にして」

渡辺 美紀子 (原子力資料情報室)

私が原子力の問題に関心を持ったのは、チェルノブイリの事故のときでした。当時、私は食品化学関係の雑誌の編集の仕事をしていたのですが、食品業界では輸入したハーブや香辛料のことが大問題になっていました。個人的には、当時小学3年生だった息子の食品からの被曝の問題を仲間と一緒にとても心配していました。チェルノブイリから 8000km 離れた日本でも、放射能が含まれていたので食べない方がよかったということ、ピークが過ぎてから知りました。こんなにも情報があふれた日本なのに、こと原子力に関しては、自分から積極的に情報を求めようとしなければ必要な情報が入ってこないということに愕然としました。

そんなことを考えているときに、ちょうど原子力資料情報室でスタッフを募集していたので、手を挙げてスタッフになりました。原子力のことには鋭いアンテナを立てていなければ、情報が入ってきません。今もそうだと思います。原子力資料情報室には、小さい子どもを持ってとても心配に思うお母さんやお父さんから、相談がたくさん来ます。とても共感ができますが、とても難しくて、どう答えていいのか分からないような深刻な内容の相談が多いです。

スタッフになった当時、370Bq/kg という輸入食品に対する規制値がありました。この規制値や検査体制をめぐる、厚生労働省と交渉を重ねました。日本には 36 基 (当時) も原発があるのだから、370Bq/kg ぐらいの食品は受け入れて当然だということで、運動に対する批判もありました。それに取り組んでいる原子力資料情報室に対しても批判があったのですが、放射能の問題を命の問題としてとらえることは大事だと確認して、この問題に取り組み続けていました。

当時、厚生省との交渉のときに、「こんなに原発を持つ日本だから、日本の原発で事故が起きたときにはどうなるのか。食品衛生法にも放射能の規制値がないから、どうにかすべきだ」と市民グループが申し入れましたが、厚生省の担当官は「日本では絶対にチェルノブイリのような事故は起きるはずがない」と言いました。そうして放射能の対策も全くないまま、この福島を迎えてしまいました。チェルノブイリの事故は 25 年前です。その間、何の対策もないままで、厚生労働省もそうだったということです。

本当に深刻な問題で、被曝をどれだけ少なくするかという努力が必要な事態になってしまいました。不安を取り除くためには、汚染の実態をきっちり把握することが必要です。測定して、データを公表して、情報を共有するということに、国、自治体、食品関連企業、市民がみんなで取り組まなければいけないのですが、全くそうなっていません。

消費者と生産者の両方を守る道話し合う必要があります。食べないと決めると、生産者に大きな打撃があり、汚染したものでも我慢して食べようということになると、リスクが増えます。特に有機農業や放牧酪農が大きな打撃を受けます。

小さい子どもや妊娠している人は絶対に汚染のないものをきっちり獲得する社会的なしくみを必要とするのですが、全体的にそういった流れにはなっていないことが非常に大きな問題です。

10月13日換算の文科省のデータを見ても、放射能の汚染がどんどん拡大しています。群馬大の早川由起夫さんが国・自治体の実測値をプロットして等高線を引いた地図を作成していますが、そういった地図がいろいろできています。こういうものを見て、自分たちが住んでいる所はどれぐらいのレベルか、例えば外部被曝だけで年間1mSv以上になってしまう範囲はどこかが分かります。

年間の被曝線量を計算すると、1時間0.05 μ Svの所にいると1年間で0.5mSv、1時間0.1 μ Svの所にいると1年間で1mSv近くになってしまいます。これは地表からの外部被曝だけです。更に、食べることや呼吸も含めて、内部被曝が加わるわけです。

緊急時の暫定規制値が非常に高い値で設定されました。これは原子力安全委員会が2000年、JCOの事故（1999年9月に東海村の核燃料工場で起きた事故）の後に、原子力施設の防災対策として決めたものです。放射性ヨウ素については、被曝線量が2.5mSv相当になるということで、野菜類は2000Bq/kg、飲料水や牛乳については300Bq/kgと、とにかく高い値です。セシウムに関しては、1年で5mSvです。一般公衆の限度は1mSvなのですが、事故が起きた場合は5mSvぐらいは我慢しろということで、野菜や普通の食品については500Bq/kg、飲料水については200Bq/kgという基準値が設定されました。

3月すぐから、汚染されたものが続々と発表されました。3月には水道水、葉物の野菜、アブラナ科のものや、キャベツ、ブロッコリー、カリフラワー、4月にはコウナゴから検出されました。今回は放出放射能の70～80%が海に出ましたので、これからどんどん問題が大きくなります。5月にはお茶の葉の汚染が、静岡や神奈川などとても広範囲に出ました。7月には、牛に稲わらを与えたということで汚染が出て、キノコ類、クリ、お米など

にも出ました。

国の検査体制はとてもいびつです。1 月末までに各自治体から厚生労働省に寄せられた累計検査数 9 万 6000 件のうち、65%が牛肉の検査です。狂牛病があったので、牛は全頭検査をするということで、とにかく非常に多くの検体が牛肉でした。野菜は 18.5%、水産物は 6.3%、米は 3.8%でした。

検査品目はすべて自治体任せなのです。自治体を選んで測定しています。ですから、本当に必要なものはもっとあると思います。チェルノブイリの後、放射能を実際に測定していたグループは本当に学んでいて、どんな食品が汚染しているか、どんなものが出やすいかといったことがあるので、もっと測るべきなのです。一般の人たちからの依頼測定もありますし、自分たちで機器を購入して測定することもあります。厚労省の発表はほとんど生鮮食料で、加工食品はほとんどないということも問題です。

今年の 4 月からは新規規制値で、食品中のセシウムの基準が今通用している暫定規制値よりも厳しくなるということが発表されました。今までは、野菜類、穀類、肉・卵・魚・その他で 500Bq/kg だったのが、一般食品として 100Bq/kg、飲料水が 200Bq/kg だったのが 10Bq/kg、牛乳・乳製品に関しては 200Bq/kg だったのが、牛乳が 50Bq/kg、新しく設定された乳児用食品も 50Bq/kg になりました。

新基準値の考え方が示されており、「流通する食品の 50%が汚染されていると仮定する」ということです。セシウムの年間線量の上限值 1mSv のうち、飲料水が毎日 2 リットルで 0.1mSv と仮定して、あとの 0.9mSv を一般食品でという考え方です。

しかし、50%が汚染されているというのは、とても粗っぽい仮定だと思います。お米などの主食は食べる量が多いので考慮が必要ですし、汚染の高い地域では、地元産の食品を取る場合、汚染割合も当然高くなるわけです。でも、そういった考慮がありません。本来であれば、どんな状況でも大丈夫という設定にしなければいけないのに、こういった甘い設定になっています。

さらには、年齢別、男女別という区分もあって、割と細かく考えられているということになっています。妊婦を含めて 10 グループに分けて検討しています。

ICRP (国際放射線防護委員会: International Commission for Radiological Protection) 72 報の経口摂取に関する内部被曝線量係数を用いて計算すると、一番食べ盛りの男子の限度値が 120Bq/kg です。食べる量が少ない子どもたちは、高いレベルのものを食べても大丈夫という計算です。これはちょっと変だと思います。内部被曝に関する数値やいろいろな

係数も一応考慮されてはいるものの、全く納得できるものではありません。

放射線感受性は、細胞分裂が盛んなほど、年齢的に若いほど高いということで、子どもたちには特別な配慮が必要です。しかし、そういうふうにはなっていません。

ウクライナやベラルーシでは、コンデンスミルク、肉、魚、よく食べるジャガイモ、パン・パン製品など、細かく設定されていますが、日本は一般食品という形で、食べる量などに何も考慮がないままです。これも大きな問題だと思います。

チェルノブイリの後、オーストリア政府が報告書を出しています。私は『食卓にあがった死の灰』という本を高木仁三郎さんとまとめたのですが、そのときにはオーストリア政府が出した報告書のデータをたくさん使いました。この図をよく使っていて、「原典は」という問い合わせがたくさんありました。私は、事故から2〜3年後に出てきたものだと思っていたのですが、原典を見つけ出してみると、事故から6カ月後の86年の11月には既に出ていました。暫定報告書として何回も出ているのですが、その一つで、被曝の80%は汚染食品の摂取によると市民に説明しています。

これらは、日本でいえば厚生省や、こういったことを研究している学者が一緒に出したデータだと思います。市民の人たちにも、とてもきめ細やかにいろいろな注意を出しています。事故直後から、葉物の野菜は食べてはいけないとか、子どもは砂場で遊ばせないとか、放牧をしている人たちには家畜に絶対に牧草を食べさせてはいけないというように、とてもきめ細やかな注意を出しました。

オーストリアは、国民投票で、ツベンテンドルフというできたばかりの原発を1回も動かすことなく廃炉にすると決めた国です。こういう国だから、こういった施策ができたのだとあらためて思いました。ヨーロッパの国々の対策を考えても、原子力に対する姿勢によって対応が全然違ってくるのです。そのことは、私にとってはとても大きなことでした。

チェルノブイリ事故後の人体中のセシウム値を日数を追って見ると、一番下が事故前の水準ですが、次にベルリン、次にプラハ、ボローニャ、ウィーンというように、各都市の汚染レベルに応じて、住民の体内のセシウム値が高くなっています。

ウィーンの人々の体内セシウム値はだいぶ高いのですが、トナカイと一緒に生活し、トナカイをたくさん食べるサミの人たちは、ウィーンの人と比べて大きな差があります。事故の後、サミの人たちは、子どもたちにはトナカイ肉を食べさせないように注意しました。それは、今までずっと培ってきた食文化が崩壊しているということです。今、福島でも、大人と子どもは別メニューのものを食べているという状況です。

ドイツには非常に多くの食品の測定グループができました。そして、食品に気を使った人と、もう原発があるのだから食品のことに気を付けてもしようがないという考え方をする人の2派に分かれて、ホールボディカウンター（全身の体内放射能を測定する装置）で測ったところ、気を使わなかった人と気を付けた人では、体内の被曝量は2倍ぐらい差があるという結果が出ています。これは週刊誌に載ったデータで、出典がきちんとした形ではなかったのですが、市民グループの人たちが測ったもので、とてもインパクトのある素材だったので、私たちも使っています。

放射線を浴びるとどうして障害が起こるのか、放射線とは何か、内部被曝の影響など、細胞レベルの問題も考えてみます。

放射線の浴び方には、外部被曝と内部被曝があります。甲状腺には放射性ヨウ素が集まり、肺にはプルトニウム、骨には内部被曝でストロンチウムというカルシウムによく似たものが集まります。それらはベータ線やガンマ線を出します。プルトニウムは、アルファ線を出し、肺の中に入るとほぼ一生影響を与え続けます。

内部被曝とは、体内に空気や食物を介して放射性物質が入り、臓器に沈着して、それが線源となって、近くの細胞や組織、臓器が被曝することをいいます。もちろん体外に排出されるのですが、排出されるまでに時間がかかるので、その期間ずっと臓器が放射線にさらされることになります。取り込まれた放射性物質から放出されるアルファ線、ベータ線は飛程が短いので、透過力の大きなガンマ線に比べて細胞単位での障害の程度が大きいということがあります。被曝線量を評価するときには、このことに注意が必要です。

しかし、例えば原発で働く作業者は、環境中にひどい汚染がある中、ずっとマスクを着け続けることが苦しくて、どうしてもマスクを外して呼吸しまい、内部被曝をすごく受けているのです。そういうときにきっちりした内部被曝の評価がされていないのです。

体内への摂取経路をまとめてみると、吸入摂取では、気道表面から体液に吸収され、経口摂取の場合は、口から取り込んで胃腸管から体液に吸収されます。そのほか、皮膚からの侵入があって、作業者の人たちにとってはこういうこともとても重要です。体内に取り込まれたものは尿や便で排出されますが、ある程度時間がかかります。

放射性物質には、臓器親和性があります。ヨウ素は甲状腺にたまりやすし、ストロンチウムやプルトニウムは骨に高い親和性を持っています。トリチウムやセシウムは、血液や筋肉を通じて全身に広がって、特定の臓器への親和性はないとされていますが、これはウクライナのバンダジェフスキーさんの報告とは相反しています。推進派の人たちは「臓器

親和性はない」と言っており、この辺も随分議論のあるところだと思います。

ベラルーシのゴメリ州で、バンダジェフスキーさんが亡くなった人の臓器を解剖して測定したところ、一般的に甲状腺にはヨウ素だけでセシウムなどはたまらないと言われているのですが、実際には甲状腺にも、心臓の筋肉にも、脳や肝臓、甲状腺、腎臓、あらゆる臓器にセシウムがたまっていました。これは 1997 年、チェルノブイリ事故からほぼ 10 年後に死亡した人たちについての調査結果です。

内部被曝について、放射線の種類による影響の違いを考慮して、各臓器がどれぐらい吸収するか。それを全身の被曝に換算するとどれぐらいになるか。シーベルト換算すると実効線量という形で出てくるのですが、臓器によっては強い内部被曝をしてしまいます。

内部被曝で体内に蓄積する放射性物質は、甲状腺にはヨウ素やセシウム、肺にはプルトニウム、腎臓にはウラン、ルテニウム、筋肉にはセシウム、骨にはストロンチウム、ジルコニウム、プルトニウム、生殖腺にはセシウムやプルトニウムがたまります。

半減期には、物理的な半減期と体内の半減期（実効半減期）があります。ヨウ素は物理的半減期が 8 日間で、3 カ月（90 日程度）ぐらいたつともう影響は残らないと言われます。体内の半減期は 7.5 日です。セシウム-137 の実効半減期は 109 日、ストロンチウムは長くて 18 年です。プルトニウムは物理的半減期が 2 万 4000 年で、体内に取り込まれると一生影響を受けるということです。

人間の身体は、1 個の受精卵が皮膚や胃腸、肝臓などいろいろな臓器に分化していき、大人の体は約 60 兆個の細胞で成り立っています。細胞の大きさは $10\sim 20\mu\text{m}$ で、核は直径 $8\mu\text{m}$ です。ほとんどの遺伝情報を伝える DNA は、アデニンにはチミンが、シトシンにはグアニンが対を形成し、32 億の塩基対からなっています。DNA は折りたたまれて、分裂するときに染色体を形成します。DNA は複製され、細胞分裂をして、細胞の役割や形態が変化しても、DNA は全く同じです。

放射線を 1mSv 浴びるということは、一つの細胞の核に平均して 1 本の飛跡が通ることと、5mSv の場合は 5 本の飛跡が通ります。1mSv で起こる変化と 5mSv で起こす変化は質的には同じで、数が 5 倍になるということです。

被曝線量が 250mSv 以上になると、急性障害が現れます。250mSv を超えると、リンパ球や白血球の一時的な減少が起こり、3000mSv 以上浴びると、死に至ります。JC0 の事故で死亡された大内さんや篠原さんは 1 万 7000mSv 以上のものを受けてしまいました。このように目に見えてすぐ現れるのが急性障害です。「少しの被曝」といわれるのですが、100mSv

以下の場合、晩発性障害といって、何年もたってから障害が現れます。

今回の福島事故で、原発で働く人たちの緊急作業時の被曝量は、普通 100mSv だったものが一気に 250mSv になりました。このことによって被曝管理が非常にずさんになり、たくさんの人がたくさんの放射線を浴びました。とても大きな問題です。一般公衆の 1 年間の線量限度は 1mSv です。今回、事故が起きてから、校庭の利用や避難の基準が 20mSv になりました。これも非常に大きな問題です。乳癌検診のマンモグラフィーで 0.15mSv、胸部 X 線の集団検診で 0.05mSv ぐらいです。自然放射線で浴びる量は、日本人の平均で年 1.5mSv ぐらいで、これは避けることができない被曝ですが、残りはきっちり避けることをしなければいけないと思います。医療でも、「取りあえずレントゲンでも撮りましょうか」という撮り方ではなくて、本当に必要なときだけ受けるとか、いろいろな注意でできるだけ避けることが必要です。

放射線が DNA に当たると、被曝量が多い場合は急性障害が起きます。人間の皮膚細胞は分化して、真皮から表皮、ケラチン層へと入れ替わっていくのですが、JCO の事故で 17,000 から 20,000mSv を浴びてしまった大内さんの手は、細胞が再生するということがなく、ずっと破壊され続けます。ですから、被曝から 8 日後はそれほど破壊されていないのですが、26 日目にはひどい状態になっています。この映像は「被曝治療 83 日間の記録」という NHK の番組から取ったものです。

「少しの被曝」では晩発性障害が起こります。DNA に 1 本鎖切断が起きた場合は、傷を間違いなく直すことができやすいのですが、2 本鎖切断の場合は、くっつけるだけの、塩基欠損という、間違いを起こしやすい状況になってしまいます。浴びた線量が増えるほど 2 本鎖切断の数が増えていきます。

もう一つ大事なのは、変異（傷の直し間違い）が細胞にたまっていくということです。新たな被曝が起こって、変異がどんどんたまっていきます。このことを全く認識せずに、被曝は蓄積しないみたいな言い方をする学者もいますが、しっかり細胞にたまっていくということを認識する必要があります。

上皮細胞に放射線が当たると基底膜が壊され、細胞が変化し、増殖して、2 回目の変異、3 回目の変異とどんどんたまっていくことによって、癌などいろいろな悪性の腫瘍が増えます。癌はいろいろな遺伝子の変化の積み重ねで起きます。癌の多段階説といいますが、変異が蓄積していくということです。

放射線がなぜ危険なのかというと、本来 DNA は間違いのない複製で大事な情報を次の細

胞に伝えていくのですが、放射線はその DNA に傷を付けます。100mSv 以上の高い被曝線量になると、DNA がずたずたに傷ついてしまい、直せないままに細胞は死んでいきます。体の広範囲にこれが起きると急性障害になってしまいますし、間違えて直すと、遺伝子の変異になってしまい、変異がたまって、何年もたってから癌や白血病などの晩発性障害になる原因になります。

広島・長崎の実際のデータから、これ以下では癌死の増加がない、つまりしきい値があるという証拠は見つからないとされています。

ICRP も、100mSv 以下の被曝でも被曝線量と発癌には直線的な関係があることを示しています。ICRP も、放射線にはしきい値はないということをしっかり支持しているということです。しかし、ICRP は本来は放射線防護をやる機関ですから、日本政府に対してちゃんと「1mSv を守れ」と言うべきだったのが、今回、「20mSv ぐらいまでは大丈夫」というようなことを言いだしました。ICRP の「しきい値なし直線仮説」のリスクモデルは、低線量率として 1/2 を掛けてあり、この 1/2 を掛けることの妥当性には議論があります。

先ほどから問題になっているチェルノブイリの事故では、二つ以上の病気を持つ子どもが多く、健康な子どもの割合が 20%程度になってしまっています。本当にたくさんの報告があるのですが、なかなかそれが全体的な報告には反映されていないということが大きな問題です。

原子力安全委員会が、ICRP にのっとして、子ども、成人に対しての線量係数を出していますが、これはあまり根拠のないものであるということをしっかり認識しておく必要があります。

年間の被曝線量は 1mSv、それに加えて宇宙線から 0.4mSv、内部被曝から 8.1mSv ということで、福島第一の事故の後では、年間 9.5mSv の可能性があるという厳しい状態になっています。

ミハイル・マリコさんのデータを基に考えると、福島第一原発周辺のセシウム汚染は、チェルノブイリの事故における Bryansk 州とほぼ同レベルになっています。

2000 年の「Health Physics」に発表された、星先生や山下俊一さんもおかわった論文には、Bryansk 地方に住む 2000 人以上の 5 歳から 15 歳の男女をホールボディカウンターで計測し、環境汚染と人体汚染の関係を見たデータがあります。ここに、いわき市、二本松市、福島市、田村市、飯舘村などの汚染レベルを重ね合わせると、非常に厳しい状況になっていることが分かります。

こういう厳しい状況で内部被曝を避けるためには、汚染された食品を避けることが一番大切です。今、市民で放射能を測るグループがたくさん出ています。そういったところの役割がとても大きいと思います。

チェルノブイリのときもそうだったのですが、きっちり測ることが大切です。福島では、不安を口にすることすらはばかれる状況がありますが、これはとても不幸なことです。不安をちゃんと口に出して、被曝レベルがどれくらいなのか、食品の一つ一つがどれぐらいの汚染レベルなのかを私たち自身がきちんと知ることによってしか避けることはできないと思います。そういった監視の役割を果たすことです。これから汚染した食品に対してどう対処するのかということは、食品メーカーなど生産する立場の人たちを含めて、いろいろな層の人たちが話し合うことによっての解決しかないと思います。ですから、不安をちゃんと口にして、それを共有して、困難な状況に立ち向かっていかななくてはなりません。

この汚染は長期間続くと思います。とても深刻な状況です。私たち自身がめげてしまわないためにも、みんなで力を合わせてこの困難に立ち向かっていく必要があると思います。どうも、ありがとうございました。